

⑫ 特許公報(B2)

平2-55268

⑬ Int. Cl.⁵B 62 D 65/00
B 23 P 19/00
21/00

識別記号

3 0 4 F
3 0 7 E
P

庁内整理番号

6573-3D
8709-3C
7814-3C

⑭ 公告 平成2年(1990)11月26日

発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 自動車窓ガラスの自動取付装置

⑯ 特 願 昭60-115375

⑰ 公 開 昭62-12483

⑱ 出 願 昭60(1985)5月30日

⑲ 昭62(1987)1月21日

⑳ 発 明 者 金 山 秀 明 富山県富山市石金20番地 株式会社不二越内

㉑ 出 願 人 株 式 会 社 不 二 越 富山県富山市石金20番地

㉒ 出 願 人 マ ッ ダ 株 式 会 社 広島県安芸郡府中町新地3番1号

㉓ 代 理 人 弁 理 士 河 内 潤 二

審 査 官 清 水 英 雄

㉔ 参 考 文 献 特開 昭61-132477 (JP, A)

1

㉕ 特許請求の範囲

1 ロボットアームの先端に窓ガラス把持部材を取付けたロボットを設け、上記把持部材により窓ガラスを把持し、この窓ガラスの下端部が車体の窓ガラス取付下部位置に取付けられる少なくとも2つのストツバに当接すべく、窓ガラスを車体の窓ガラス取付部に取付ける装置であつて、窓ガラス取付作業位置に設けられ車体の窓ガラス取付部を形成するフレームの前部及び後部ピラー位置を検出する第1の撮像手段、および上記各ストツバの取付位置を検出する第2の撮像手段と、上記両撮像手段により撮像された各画像を画像処理する画像処理ユニットと、ロボットに車体の窓ガラス取付部に基準位置を教示して、ロボットを各前記ピラー及びストツバの基準位置に基づいて動作させ、かつ上記画像処理ユニットからの、各位置情報に基づき、上記教示された、各基準位置とのズレ量を補正してロボットの動作を制御するロボット制御手段とから成ることを特徴とする自動車窓ガラスの自動取付装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

自動車用窓ガラスの取付に於て、TVカメラを用い車種の選択及び基準位置に対する窓取付位置のズレを補正しながらロボットにより窓ガラスを取付ける自動車窓ガラスの自動取付装置に関す

2

る。

(従来技術)

かかる従来技術としては例えば米国特許第4453303号に記載されたものがある。これは、窓ガラス取付ツール部に設置された4~6個のアナログ出力の近接センサーにより、窓わくの位置に対する窓ガラスの上下、左右方向の位置ズレを補正しながらコンベア方向に対象ワークが進行するのに同期して、窓ガラスを取付ける装置である。しかしながらこのものにおいては、同一車種、同一部所にしか使用できないこと、近接センサーの使用では、そのセンサー近くの、何かまでの距離しか把握できないこと、および近接センサーから外れるなどの異常事態に関して対処する方法がないなどの欠点があつた。さらに例えばセンサーレビュー誌(雑誌 Sensor Review ; IFS (Publication) LTD(Bedford, England) 発行) 1984年7月号第125頁乃至128頁に記載するものがある。ここでは第7図に示すように、窓ガラス握持部に、上部2ケのカメラCd, Cc横2ケのカメラCa, Cb及び投光器があり、位置補正用として、ステッピングモータMa, Mb, Mcがつく。ロボットは、窓ガラス取付に際して、256ケのフォトダイオードアレイを用いたカメラで、位置ズレを確認し前記3個のステッピングモータ(2ケは回転、垂直方向補正、残る1ケで水平方向補正)で

3

位置ズレを補正するが、位置として補正されるのは、後述する本発明とは異なり、ロボットではなく、窓ガラス握持部であり、センシングは5~6秒とかなりの時間を要するので、ロボットに与えられた作業時間が短い時には、あまり良い方法とはいえない。この場合、カメラCc及びCdで上下・回転方向検出し、モーターMa, Mb同方向回転により上下補正、そしてモーターMa, Mb逆方向回転により回転補正がなされ、カメラCa及びCbで、左右方向検出し、モーターMcで左右補正がなされる。そしてロボットのすべてのアームは、位置の補正されず、窓握持部のみの位置補正に止まる。さらに例えば本願出願前に出願され、かつ本願出願時に未公開の特開昭61-132477号公報には、ガイド上を走行する制御可能なウィンドガラス取付け手段と、車体の走行路に停止した車体のウィンドガラス取付け枠の両側上部を映す撮像手段と、撮像手段が捕えた像を映し出しかつ基準線が描かれた映像手段と、映像手段を目視して基準線に合わせるよう取付け手段を微動修正する修正操作手段とを有する装置が開示されている。しかしながら基準線がどのように出力されるかの開示はなく、さらにまた車体の停止位置のずれ及び車種による補正、取付け枠及びウィンドガラスの製作誤差の補正については、映像手段を目視して人間が調整し取付けするようにされ、自動的な補正、取付け手段は開示されていない。

(本発明が解決しようとする問題点)

本発明は、従来技術にくらべより確実な対象ワークの位置の把握、詳しくは対象ワークの形状把握即ち車種選択および位置把握と、高精度の窓ガラス取付けを目的とする。即ちTVカメラを使用することにより、不確定な何かまでの距離ではなく、対象ワークの位置を把握し、TVカメラを使用することによる、対象ワークの形状を把握し、かつあらかじめ教示された位置を補正して対象ワークへの窓ガラスの高精度の取付け動作を確実にすることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

このため本発明は、特許請求の範囲記載の装置を提供することによつて、上述した従来製品の問題点を解決した。

(作用効果)

かかる構成により、本発明は、ロボットにあら

4

かじめ基準ロボットを教示しておき、TVカメラを用い対象物ワークの車種及び位置を確認し、基準位置に対するズレを補正することにより上述した従来技術における問題を解決した。一般に、ロボットを用いて窓ガラスの取付け作業を行う場合、対象ワークとロボット位置とのばらつきや窓ガラス取付け部の加工上でのばらつきが窓ガラスを適正な位置に取付けることを妨げる。そこで本発明は、TVカメラを用いることにより、取付け位置精度を最小限にすることを可能にした自動窓ガラス取付け装置を提供するものとなつた。即ち、窓ガラス取付け部を形成するフレームの前部及び後部ピラーを撮像する第1の撮像手段が検出した各ピラーの位置画像により、車種と、窓ガラス取付け位置の前後方向位置ずれ量を検出し、車種に対応した窓ガラスを選択でき、かつ前後方向位置ずれを自動的に補正することができるものとなつた。さらに窓ガラス及び窓ガラス取付け部である取付け枠の仕上がり寸法精度が悪いので、本発明では仕上取付け寸法精度がよく、かつ塗装色に影響されず識別容易な窓ガラス取付け用の2個のストツパに着目して、第2の撮像手段により同様に対象ワークのストツパ位置を確認することで、上下・左右・回転方向の位置ズレの補正を行ない、取付けに際しては、窓ガラスを前記ストツパに乗せることで、上下方向の位置決めを確実にしない、左右方向に関しては、微調整用のカメラを用い、センター位置に取付けることが可能となつた。

(実施例)

次に本発明の実施例につき図面を参照して説明すると、自動車用窓ガラスの自動取付け方法を実現するための本発明の実施例装置構成を第1図に示す。あらかじめ教示された位置は、通常ロボット制御装置5からロボット指令信号として、出力されるが、この際に、TVカメラ3により得られた画像信号を画像処理ユニット4で、上下・左右方向の位置ズレ量に変換し、このデータをロボット制御装置5にとりこみ、位置ズレを補正したロボット指令信号がロボット1に入力される。第2図には、ロボット手首部14のカメラの位置関係の詳細図である。ロボット手首部14は、窓ガラス13をつかむサクシオン8を支持する保持器7、及びカメラIa, Ib, IIa, IIbスリット光投影光ユニット6から構成される。第1図で全体とし

て3で教示したTVカメラは、上下・左右・回転方向の位置を検出するためのⅡa、Ⅱb及び、左右方向の微調整のためのⅠa、Ⅰbの2対よりなる。また、カメラⅠa、Ⅰbにはそれぞれスリット光投光ユニット6が付く。さらに第1図のTVカメラ3は、第3図で示すようなラインに2台配置され、対象ワークの前後方向のズレと車種を検出するカメラⅢa、Ⅲbを含む。第3図Ⅲa画像およびⅢb画像はそれぞれ前後方向TVカメラⅢaおよびⅢbの各TVカメラから得られる画像として示す。カメラⅢbでは自動車の前ピラー部10を撮像し、カメラⅢaで車後部のピラー11を撮像する。画像処理ユニット4は、予め、対象ワーク9を実際にセットした状態で撮像し、メモリに記録された各車種毎のピラー10、11の基準位置および各車種毎の前後ピラー間の距離データを含む。この記録時のピラー位置を第3図で点線15、15'で示し、再生時のピラー位置を実線16、16'で示す。TVカメラⅢa、Ⅲbの各カメラは両者間の距離を固定して地上に配置されているので、再生時の前部及び後部の位置ずれ量Ya及びΔYbが求まれば前部ピラー10と後部ピラー11の間隔が求まる。今B車種のピラー間隔をLとすれば再生時のピラー間隔は(L+ΔYa-ΔYb)となる。このピラー間隔と、上記した記録された各車種毎の前後ピラー間の距離データと比較して、車種を決定する。又ΔYaにより、前側窓ガラス取付位置の前後方向位置ずれ量が求まり、ΔYbにより後側窓ガラス取付位置の前後方向位置ずれ量が求められる。

窓ガラス13取付に際して、上下方向は、当て止めによるものとし、取付ワク17下部に第4*

$$|\Delta\theta| = \cos^{-1} \left(\frac{2L^2 - (\Delta Xa - \Delta Xb)^2 - (\Delta Za - \Delta Zb)^2}{2L^2} \right)$$

で絶対値が与えられ(ΔZa-ΔZb)が正であるか負であるかによりΔθの符号が求まる。

ロボット1は、窓ガラス13下部をストツパー12上部にのせ、上下・左右方向の位置決めを行なう(第4図、第4a図参照)。更により正確に車体窓枠とガラス縁との距離を等しくする為第2図のTVカメラⅠa、Ⅰbにより横方向微調を行なう。第6図にTVカメラⅠa、Ⅰb及び光投光ユニット6の配置及び各カメラから得られた画像Ⅰa画像およびⅠb画像を示す。投光ユニット6

*図、第4a図のようなストツパー12がついている。

以上のような条件の下で、対象ワーク9が窓ガラス取付工程に流れてきて、停止する。この時ロボット制御装置5からの検出指令(第1図参照)により、カメラⅢa、Ⅲbは、対象ワーク9の画像信号を画像処理ユニット4に送る。画像処理ユニット4により、車種及び前後方向のズレ量(Ya、Yb、第3図)に変換された信号を受けたロボット制御装置5は、対象ワーク9に応じて、既に教示された位置データを、内部のメモリから読み出し、ロボット1本体に指令信号を送るが、この時の指令位置データは、前後方向のズレに関して補正されている(第3図参照)。その後ロボット1は、窓ガラス取付位置近傍に移動し、カメラⅡa、Ⅱbにより、ストツパ12の位置を検出し、画像処理ユニット4に予め、対象ワーク9を実際にセットした状態で撮像し、メモリに記録された各車種毎のストツパー12の基準位置データ、即ち記録データ、と比較し、上下・左右・回転方向のズレとして、位置データを補正する(第5図参照)。第5図には第2図に示すカメラⅡa、Ⅱbで第4図のストツパー12を撮像した画像を示す。記録時のストツパー位置を点線18、18'で再生時のストツパー位置を実線19、19'で示す。そのずれ量を各々(ΔXa、ΔZa)、(ΔXb、ΔZb)とすると車体(窓ガラス取付部)の位置ずれ量は、左右方向に(ΔXa+ΔXb)/2上下方向に(ΔZa+ΔZb)/2で与えられる。又回転方向のずれ量をΔθとすると、2つのストツパー間隔をLとして、

からは窓枠17及び窓ガラス13を横切る方向にスリット光を照射する。窓枠へり及び窓ガラスが途切れる部分で第6図に示す段差20、20'を持つ画像が得られる。その段差間距離ΔHa、ΔHbを求めΔH=(ΔHa-ΔHb)/2だけ左右方向に微調を行ない、窓ガラス13はここで極めて高精度に窓枠に自動的に取付けられる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例である自動車窓ガラスの自動取付装置を示すブロック図、第2図は窓ガ

7

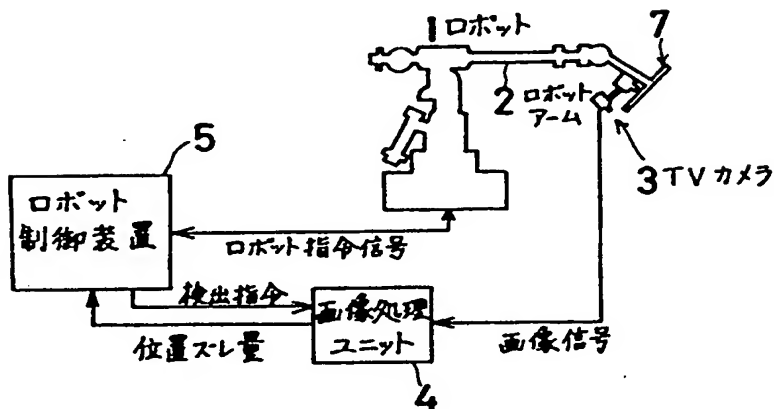
8

ラスを把持した第1図のロボット手首部を示す拡大斜視図、第3図は第1図のTVカメラの1部をなすTVカメラⅢa、Ⅲbと対象ワークとの配置図と各カメラから得られる画像とを示す。第4図は対象ワークの窓ワク部分を示す斜視図、第4a図は窓ガラスと第4図に示すストツパーとの関係を示す部分側面図、第5図は第2図に示すTVカメラⅡa、Ⅱbの画像をそれぞれ示し、第6図は

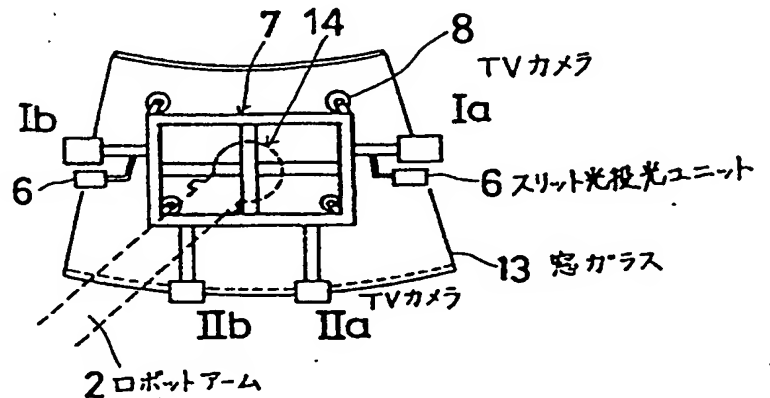
第2図に示すTVカメラⅠa、Ⅰbと対象ワークとの配置および各カメラから得られる画像を示す。第7図は従来製品を示す概略構造図である。

1……ロボット、3……(Ⅰa、Ⅰb、Ⅱa、Ⅱb、Ⅲa、Ⅲb) TVカメラ、4……画像処理ユニット、5……ロボット制御装置、9……対象ワーク、13……窓ガラス。

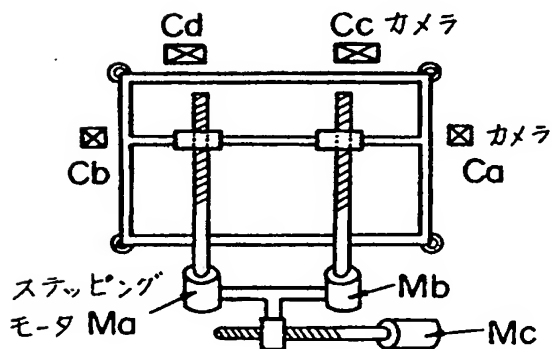
第1図



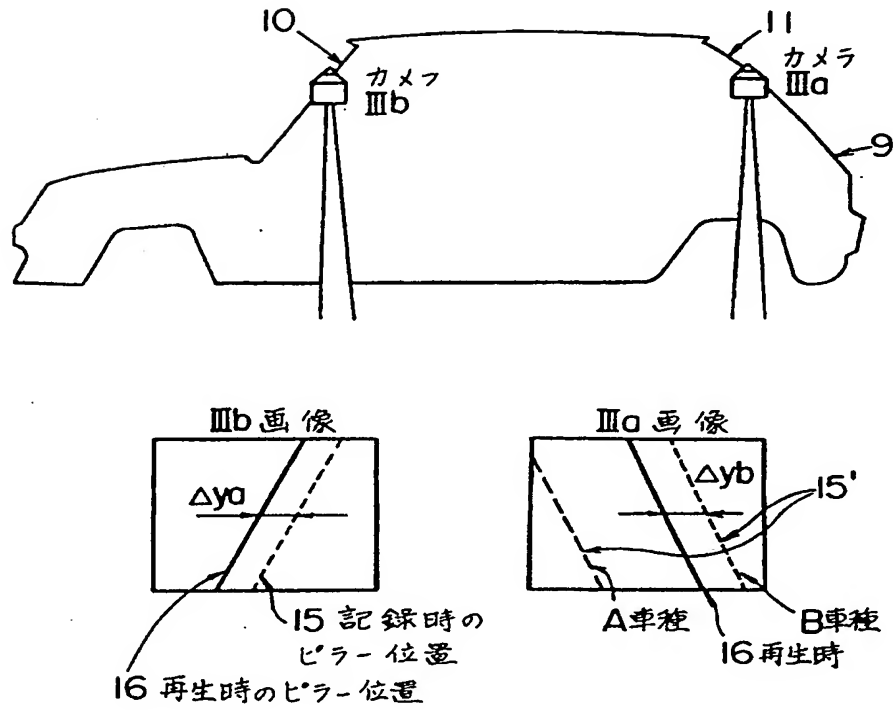
第2図



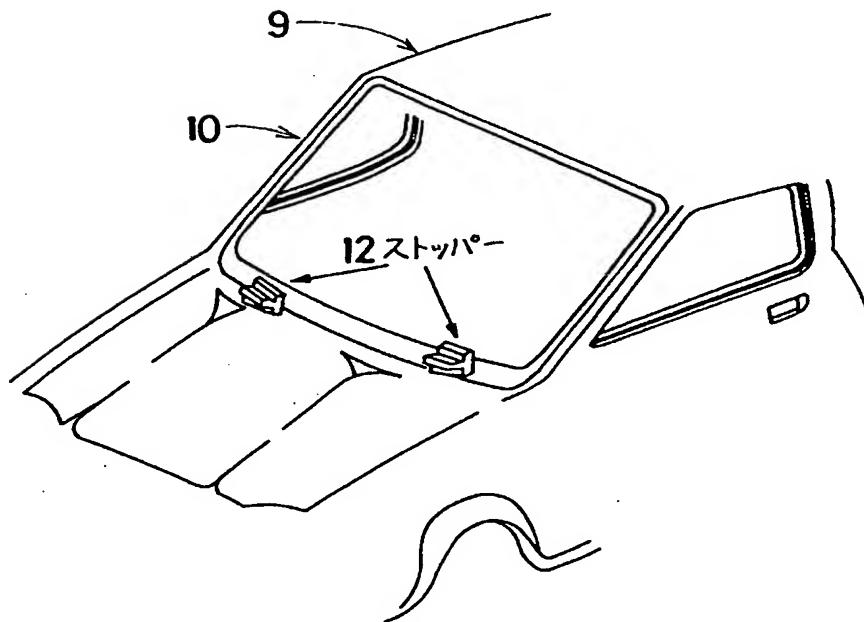
第7図



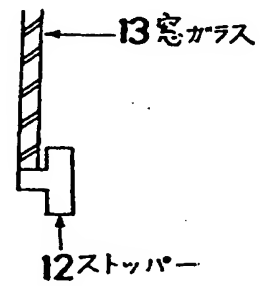
第3図



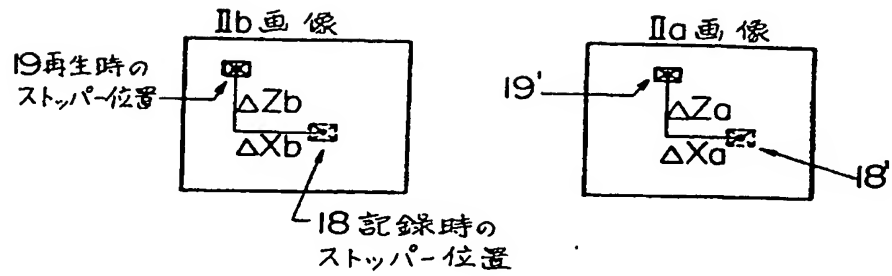
第4図



第4図 a



第5図



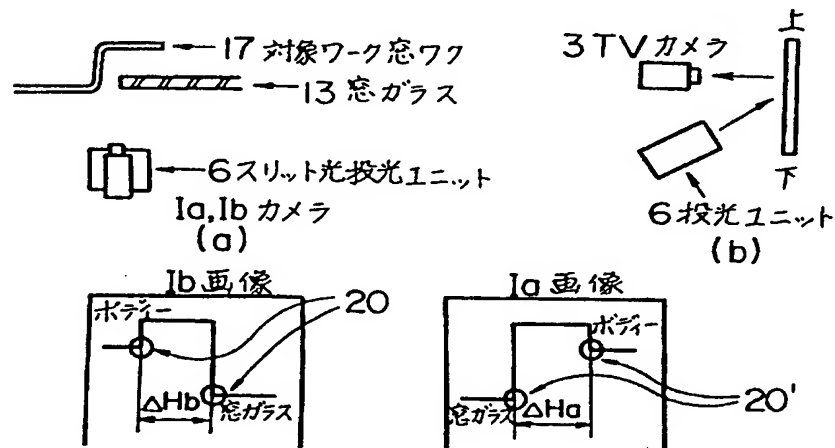
Lを既知のストッパー間距離とすると、

純粋な平行移動による左右方向のズレ $\Delta X = (\Delta X_a + \Delta X_b) / 2$

上下方向のズレ $\Delta Z = (\Delta Z_a + \Delta Z_b) / 2$

回転方向のずれ $|\Delta \theta| = \cos^{-1} \left(\frac{2L^2 - (\Delta X_a - \Delta X_b)^2 - (\Delta Z_a - \Delta Z_b)^2}{2L^2} \right)$

第6図



$\Delta H_a = \Delta H_b$ となるように、左右方向にシフトする

シフト量 $\Delta H = (\Delta H_a - \Delta H_b) / 2$